

Gesundheitsrisiko „Kunststoff“ – Füllung

Schalterschmerzen, menstruelle Dysregulation oder Gedächtnisstörungen – Fälle für den Zahnarzt?

Praxisbericht von Dr. Just Neiss, Zahnarzt in Heidelberg

Gesundheitliche Risiken oder Beeinträchtigungen durch Füllungen lassen sich wissenschaftlich anscheinend schwer nachweisen. Wie anders ist es sonst zu erklären, dass auch noch im Jahr 2008 eine breit angelegte Studie zum Thema Amalgam zu keinem eindeutig positiven oder eindeutig negativen Ergebnis kommt, obwohl Quecksilber und alle anderen Bestandteile im Sinne chemischer Nachweisbarkeit sehr einfache Stoffe sind?

In Anbetracht dessen scheint es nahezu unmöglich, den um ein Vielfaches komplexeren Metabolismus von Kunststoff-Materialien mit ihren unterschiedlichen Bestandteilen und Strukturen zu erforschen. Obwohl (oder weil?) ihre biologischen Wirkungen weitgehend unerforscht sind und trotz allen Wissens um das toxische, allergische und mutagene Potential ihrer Inhaltsstoffe wird das (Krankheits-) Risiko für den Patienten als gering bewertet [1,2,3]. „...Aus dieser Datenlage kann man folgern, dass Komposit-Kunststoffe systemisch nicht toxisch sind...“ [2]. Eine vorsichtiger Formulierung findet sich im neuen Standardwerk „Biocompatibility of Dental Materials“ [Schmalz, Arenholt-Bindslev, 2009]: „No data are available in the dental literature regarding the systemic toxicity of...resin-based luting composites...“. Das hat einen guten Grund. Denn in Ermangelung geeigneter wissenschaftlicher Methoden, um mögliche systemische Wirkungen von Komposit-Kunststoffen am Menschen prüfen zu können, werden in der gesamten Forschung ersatzweise Versuchstiere untersucht – üblicherweise Mäuse und Ratten. Entsprechend zurückhaltend wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den Menschen beurteilt, die dann bestenfalls äußerst allgemeine Risikoabschätzungen zulassen. Das heißt, für uns Menschen gibt es bisher keine verlässlichen, wissenschaftlichen Daten über mögliche systemische Wirkungen – und kann es gegenwärtig nicht geben.

Da ich nicht in der wissenschaftlichen Forschung, sondern als niedergelassener Zahnarzt tätig bin, berichte ich nachfolgend von meinen Beobachtungen, Erfahrungen und Ergebnissen aus der Praxis und möchte ausdrücklich auf mögliche Zusammenhänge zwischen Kunststoff-Materialien und gesundheitlichen Beeinträchtigungen verschiedenster Art hinweisen.

Eine Fallgeschichte mit Folgen

Auf systemische Wirkungen von Kompositen („Kunststoff-Füllungen“) wurde ich aufmerksam durch einen 15-jährigen Jungen, der immer ein guter Schüler gewesen war und nie Probleme mit dem Lernen gehabt hatte, dann aber überraschend das letzte Schuljahr hatte wiederholen müssen. Und nun sah es so aus, als ob auch die Versetzung am Ende der Wiederholerklassen gefährdet sei.

Sein Zustand: Starke Konzentrations- und Gedächtnisstörungen, Schläppheit und Müdigkeit in ungekanntem Ausmaß, dazu migräneartige Kopfschmerzattacken mit Licht- und Geräuschempfindlichkeit sowie Infektanfälligkeit.

In einem Gespräch mit der Mutter entstand die Hypothese, dass all diese Symptome vielleicht mit seiner festsitzenden Spange in Zusammenhang stehen könnten, denn sie hatten etwa zwei Monate nach Einsetzen dieser Spange begonnen – und waren nicht weniger, sondern allmählich stärker geworden. Aufgrund dieser Hypothese führten wir einen

stölfelddiagnostischen kinesiologischen Direkttest an einigen der 28 Klebestellen durch. Das Ergebnis war jeweils eine starke Regulationsstörung – das heißt, der „Kleber“ wirkte als permanenter Stressfaktor.

Nach Entfernung aller Brackets besserte sich die Symptomatik bereits schlagartig auf etwa 50% des vorherigen Niveaus, was sowohl Freude als auch Enttäuschung auslöste. Da keine weitere Besserung eintrat, führte ich einige Wochen später den Test noch einmal durch.

Ergebnis: Jeder Zahn war noch durch Komposit („Kunststoffkleber“) belastet. In drei mühsamen Sitzungen wurden dann sämtliche noch verbliebenen Kleberreste entfernt, begleitet von ständigen Tests, um die Restbelastung zu minimieren. Das Ergebnis war eine Gesamtbesserung um 80 – 90 %. Die Versetzung hat er übrigens geschafft.

Diese Geschichte war sehr eindrücklich für alle Beteiligten. Für mich wurde sie zum Impuls, systematisch nach Zusammenhängen zwischen Kompositen und Symptomen jeglicher Art zu fahnden. Im Laufe der darauf folgenden vier Jahre konnten wir weitere vielfältige systemische Wirkungen beobachten, die sich jeweils eindeutig zuordnen ließen (auf die Eindeutigkeit gehe ich später ein): Unterschiedlichste Schmerzsymptomatiken, die meist lokal sehr eng umgrenzt sind, an Kopf, Schulter, Ellbogen, Rücken, Hüfte, Knie und Fuß, Organsymptome an Herz, Prostata, Mamma und Blase, Bein-Ödeme, Hautreaktionen, Lebensmittel-Allergien, Energie-defizit, Schwindel, Übelkeit, menstruelle Dysregulation, Hypertonus und Tachykardie.

Eine einzige Füllung kann auch zugleich (Mit-)Ursache mehrerer Symptome sein - z.B. von Kopf- **und** verschiedenen Gelenkschmerzen.

Komposite und ihre Polymerisation

Ehe ich auf weitere Beispiele eingehe, möchte ich zunächst ein wenig Grundsätzliches vorwegschicken: Unter Zahnärzten wird für folgende Materialien übergreifend der Begriff Komposite verwendet: Füllungsmaterialien und ihre Bonder („Kleber“), Befestigungsmaterialien für Veneers, Keramik-Inlays, -Kronen und kieferorthopädische Brackets (ebenfalls „Kleber“) und Versiegelungsmaterialien, die vorzugsweise bei Kindern in der Kariesprophylaxe zum Einsatz kommen.

Die Bezeichnung „Kunststoff-Füllung“ ist zwar weit verbreitet, in mehrerlei Hinsicht aber ungenau: Etwa zwei Drittel einer solchen Füllung bestehen aus anorganischen Füllpartikeln aus Keramik oder Glas (die „Ziegelsteine“), die der Füllung ihre Härte verleihen, und nur maximal ein Drittel besteht aus „Kunststoff(en)“, der die Füllpartikel verbindet (der „Mörtel“).

Komposite werden nicht nur in der Zahnarztpraxis verarbeitet, sondern auch im Zahntechniklabor, wo sie bei Zahnersatz als Haftvermittler, Verblendungen und Opaker Verwendung finden. Da sie zur gleichen Stoffklasse gehören wie die Komposite, die der Zahnarzt verwendet, auch in gleicher Weise verarbeitet werden und ihr Bestimmungsort ebenfalls der Mund des Patienten ist, haben sie infolgedessen das gleiche Potential zur Entfaltung systemischer Wirkungen.

Die Inhaltsstoffe und deren Chemie müssen in diesem Zusammenhang nicht im Detail erläutert werden, wichtig für das Verständnis ist jedoch der Prozess der Aushärtung.

Es gibt drei Varianten:

1. Die lichthärtenden Komposite – sie werden überwiegend verwendet,
2. die selbsthärtenden Komposite und
3. die dualhärtenden Komposite – die sowohl licht- als auch selbsthärtend sind.

Die Lichthärtenden sind mittlerweile (fast) jedem bekannt und sind damit in (fast) aller Munde: Mit einem Polymerisationsgerät ("Piepslampe") wird mittels konzentriertem Licht eines bestimmten Frequenzspektrums die sog. Polymerisation in Gang gesetzt bzw. durchgeführt, d.h. die relativ kleinen Moleküle verbinden sich – angeregt durch das Licht – zu langkettigen Großmolekülen: Die Monomere verbinden sich zu Polymeren. Dadurch wird das ursprünglich weiche zu einem harten Material. Je höher der Polymerisationsgrad, desto härter und verträglicher ist das Material [4,5,6]. Er ist abhängig von verschiedenen Parametern: der Leistung des Lichtgerätes und der Belichtungshäufigkeit bzw. -dauer, vom Lichteinfallswinkel, vom Material und seiner Schichtdicke, Farbe und Lichtdurchlässigkeit, ebenso vom Abstand zwischen Lichtgerät und Material.

Seit Jahrzehnten sind die Monomere der Kunststoffe als Gesundheitsrisikofaktoren bekannt, infolgedessen besteht ein sehr breiter Konsens – zumindest theoretisch – über die Notwendigkeit, Monomere auf ein Minimum zu reduzieren. Aber wie lässt sich das umsetzen? Bei den lichthärtenden Kompositen scheint es relativ einfach: Man verlängert die Gesamt-Belichtungszeit – d.h. belichtet häufiger - oder verarbeitet dünnere Schichten.

Die entscheidende Frage ist nur: Wie oft bzw. wie lange ist genug?

Wenn man den Angaben der Hersteller der Materialien folgt, sind es meist 20s (Sekunden) pro Schicht. Aber genau das ist nicht ausreichend. Selbst eine Belichtungszeit von 40s ist im Sinne der Minimierung systemischer Wirkungen nach meinen Erfahrungen nur in Ausnahmefällen ausreichend. Je nach Situation sind 60s - 240s (!) Gesamtpolymerisationszeit mit einem lichtstarken Gerät (1000 - 1500mW/cm²) notwendig, um für die Patienten eine Komposit-Schicht herzustellen, die die Regulation nicht beeinträchtigt und somit nicht zum Dauerstressfaktor wird. Werden diese Zeiten unterschritten, können u.U. gesundheitliche Beeinträchtigungen die Folge sein.

Auf die sachgemäße Durchführung der Mehrfachpolymerisation (MfP) gehe ich später ein.

Diagnostik der Zusammenhänge

Wie komme ich nun dazu, zu behaupten, dass die üblichen relativ kurzen Belichtungszeiten, die ja aufgrund wissenschaftlicher Untersuchungen als Empfehlung gelten, im Sinne der Gesundheit des Patienten unzureichend sind?

Dafür gibt es zwei Gründe:

1. Die Ergebnisse der von mir durchgeführten kinesiologischen Tests und auf dieser Grundlage
2. eine vielfach wiederkehrende Erfahrung:

Wenn aufgrund des kinesiologischen Testergebnisses bestimmte Komposite so lange nachbelichtet werden bis sie im Test nicht mehr als Stressfaktor feststellbar sind, ist eine unmittelbare oder zeitnahe Besserung der Symptomatik bis hin zur vollständigen Remission festzustellen.

Mithilfe des kinesiologischen Zwei-Punkt-Testes besteht die Möglichkeit, Zusammenhänge zu diagnostizieren – z.B. zwischen Rücken- oder Hüftschmerzen o.ä. und einem bestimmten Zahn-/Füllungsstörfeld, was meines Wissens mit keinem anderen diagnostischen Verfahren derartig einfach und zuverlässig möglich ist. Dies erlaubt, sehr zielgerichtet vorzugehen und die mit dem Symptom im Zusammenhang stehende(n) Füllung(en) oder Kleber – z.B. für Keramik-Inlays – wie folgt zu therapieren.

Anhand eines "schlichten" Beispiels möchte ich dieses Vorgehen erläutern. "Schlicht" deshalb, weil die Patientin nur ein einziges Mal in meiner Praxis war. Sie kam wegen Schulterschmerzen links, die sie seit eineinhalb Jahren als professionelle Flötistin sehr plagten. Die orthopädischen und physiotherapeutischen Maßnahmen hatten keine Besserung erbracht.

Nach Herstellung aller Voraussetzungen für den Test zeigte sich am maximalen Schmerzpunkt der Schulter eine Regulationsstörung durch Kieferostitis, Thioäther und Methacrylat, das üblicherweise Basisbestandteil von Komposit-Füllungen ist. Daraufhin wurde jeder einzelne Zahn des linken Ober- und Unterkiefers mit dem Zwei-Punkt-Test auf einen möglichen Zusammenhang zum Schmerzpunkt der linken Schulter geprüft. Das Ergebnis: Die Zähne 5 und 6 oben links wiesen einen Zusammenhang auf. Wie sich dann durch Inspektion herausstellte, waren beide Zähne mit Keramik-Inlays versorgt, die seit 10 Jahren problemlos vertragen wurden – zumindest so weit sich die subjektive Wahrnehmung ausschließlich auf die Zähne beschränkte. Unser Test hatte jedoch eine Beteiligung eben dieser beiden Inlays – genauer gesagt ihres Methacrylat-haltigen Klebers – am Schulterschmerz der Patientin ergeben.

Therapie der „unverträglichen“ Komposite

Da wir inzwischen entdeckt hatten, dass sich diese Materialien unabhängig von ihrem Alter durch genügend häufiges Nachhärten in einen Zustand versetzen lassen, den der Organismus nicht mehr als Stress empfindet, d.h. in einen biokompatiblen Zustand, bestand die Therapie genau darin:

genügend häufiges Nachhärten der Kleber von allen Seiten dieser beiden Zähne unter Berücksichtigung der entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen, um die Pulpa nicht zu überhitzen. Als beide Zähne sich im Test schließlich vollständig störungsfrei zeigten – auch die Belastung durch Kieferostitis, Thioäther und Methacrylat war nicht mehr feststellbar (!) – war die Therapie beendet. „Ganz zufällig“ war ab diesem Moment auch der Schulterschmerz verschwunden. Die Patientin bewegte ihren Arm in alle Richtungen und konnte den Schmerz nicht mehr finden. Bis heute – gute drei Jahre später – hat sich dieser Zustand erhalten.

Ich erlaube mir, aus dieser Art von Erlebnissen und Ergebnissen, die im Laufe der letzten vier Jahre in ähnlicher Weise immer wieder stattgefunden haben, zu folgern, dass Komposit-Kunststoffe – entgegen bisheriger Lehrmeinung – durchaus systemische Wirkungen entfalten können. Ebenso weisen sie auf die immense Bedeutung einer vollständigen Polymerisation hin und zeigen desweiteren auf beeindruckende Weise, die Möglichkeiten einer präzisen Diagnostik mittels Kinesiologie auf. Seit ich ergänzend mit einem Polarisationsfilter und einem Signalverstärker arbeite, erfreue ich mich einer neuen Dimension der Präzision kinesio-logischer Testung. Nach 20 Jahren Suche nach „meiner“ Testmethode ist mir die Regulationsdiagnostik nach Klinghardt (RD) unter Verwendung dieser beiden Hilfsmittel zu einem wichtigen zusätzlichen, verlässlichen und sehr hilfreichen Instrument meiner Diagnostik geworden, mit dem sich sehr differenzierte Aussagen treffen lassen.

Bei komplexen Symptomatiken wie vegetativen Störungen oder menstrueller Dysregulation lässt sich der Zusammenhang mit nicht ausreichend gehärteten Kompositen leider nicht in der „schlichten“ Weise wie bei Schulterschmerzen eindeutig testen. Zeigen Herz, Vagus oder Hypophyse im Test eine Methacrylat-Belastung, kann das nur als Hinweis gelten. Uns bleibt dann nur, im Sinne einer Interventionsstudie sehr aufmerksam auf enge zeitliche Zusammenhänge zwischen Nachhärtungen und ggf. eintretenden Besserungen zu achten. An solchen Symptomatiken können wenige oder auch sehr viele Komposite beteiligt sein. So kann bereits durch Nachhärtung einer einzigen Komposit-Füllung am selben Tag ein „anfallsartiger“ Energieschub auftreten, von dem die Patienten jeweils sinngemäß berichten: „Ich wusste gar nicht, dass ich so viel Kraft habe.“ „Das war ein totaler Power-Zustand – leider hat er nur ein paar Tage angehalten.“

Eine Patientin, die seit drei Jahren mit Tachykardie-Symptomen lebte, berichtete ebenfalls bereits nach der ersten Sitzung, in der eine kleine Füllung sehr oft hatte nachgehärtet

werden müssen, eine spürbare Besserung und nach der zweiten Sitzung, in der zwei weitere Füllungen nachgehärtet wurden, eine vollständige Remission dieses Symptoms, während sich ihre Nervosität, ihr Schwindel und ihre Schlafstörungen immerhin um etwa 70% besserten. Jedoch treten die Wirkungen des Nachhärtens nicht in jedem Fall sofort oder sehr zeitnah auf, wie folgendes Beispiel einer Patientin zeigt: Seit dem Absetzen der Pille hatte sie sehr unter einer menstruellen Dysregulation mit verstärkter und zwei Wochen andauernder „Regel“-Blutung zu leiden, die zudem von übermäßigen Schmerzen begleitet war. Die Besserung dieser Beschwerden vollzog sich schrittweise über drei Menstruationen, begleitet von ebenfalls allmählichem Abklingen der seit vielen Jahren bestehenden Symptome Energiedefizit, Schwindel, Übelkeit und „Hautunreinheiten“. Erst nachdem fast alle der 14 Komposit-Füllungen nachgehärtet waren, stellte sich wieder eine 4-wöchentliche, „normal“ schmerzhafte, einige Tage dauernde Regelblutung ein. Bezüglich der weiteren Symptome gab sie rückblickend eine Besserung um 75-100% an. Diese Besserung ist seit eineinhalb Jahren persistierend. Gleiches gilt für die Tachykardie-Symptomatik der zuvor beschriebenen Patientin.

Diese Auswahl an Beispielen möge genügen, um auf mögliche unterschiedlichste systemische Wirkungen von Kompositen aufmerksam zu machen. Sämtliche hier erwähnten und beschriebenen Fallbeispiele stammen von Patienten, deren Symptomatik länger als ein Jahr bestanden hatte und die während des Besserungszeitraumes keinerlei weitere neue Therapie irgendwelcher Art begonnen hatten.

Trotz aller Unterschiedlichkeit der Fälle und Verläufe treten die beobachteten Wirkungen relativ häufig bereits in den ersten drei Monaten nach zahnärztlicher Komposit-Therapie auf. Wie das Beispiel Schulterschmerz jedoch zeigt, kann die systemische Wirkung auch erst sehr viel später manifest werden. In diesem Fall lagen achteinhalb Jahre zwischen Zahnarztbehandlung und Auftreten des Symptoms.

An dieser Stelle sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bei Patienten mit reduziertem Allgemeinzustand – und so fühlen sich inzwischen viele – vorsichtshalber nur eine Komposit-Restauration pro Sitzung unter Einsatz folgender Begleittherapeutika nachgehärtet werden sollte, da andernfalls eine Verschlechterung des Gesamtbefindens sonst nicht auszuschließen ist: MSM, Bockshornklee, Chlorella, Glycin.

Zahnempfindlichkeit als Hinweis

Leider haben wir Zahnärzte fast keine Beurteilungskriterien für den Durchhärtungsgrad einer Füllung, eines Klebers oder einer Versiegelung. Einen einzigen Hinweis auf zu kurze Polymerisationszeiten gibt es jedoch: die sogenannte postoperative Sensitivität. Jeder Zahnarzt und viele Patienten kennen die Situation, dass nach Legen einer Komposit-Füllung oder Eingliedern eines Keramik-Inlays der Zahn empfindlich ist und bleibt. Die üblichen Maßnahmen zur Reduzierung des Symptoms greifen meist nicht im gewünschten Maß. Es handelt sich hierbei nicht um eine Unverträglichkeit auf das Material an sich, sondern auf einen zu niedrigen Polymerisationsgrad des Materials – falls es lichthärtend ist. Deshalb sollte dieses Komposit zuallererst einmal von allen Seiten (wichtig!) nachgehärtet werden. Wenn der Zahn dann weiterhin empfindlich reagiert, war üblicherweise die Nachhärtung noch nicht ausreichend. Es ist – im wahrsten Sinne dieses Wortes – oft unglaublich, wie oft noch belichtet werden muss. Auf diese Weise lassen sich zur großen Überraschung sämtlicher Kollegen, die es ausprobiert haben, fast alle postoperativen Sensitivitäten beseitigen.

Diese Art von Erfahrung ist leider für uns Zahnärzte die einzige, die uns deutlich machen kann, dass längere oder lange Gesamt-Polymerisationszeiten entgegen den Angaben der Hersteller anscheinend doch höchst sinnvoll bzw. notwendig sind.

Es gibt noch ein zweites ‚Leider‘. Wenn diese lokale Empfindlichkeit am Zahn durch Nachhärten erfolgreich therapiert ist, heißt das ‚leider‘ nicht automatisch, dass das Komposit damit auch vollständig durchgehärtet sein muss und keinerlei systemische Wirkungen mehr entfalten könnte.

Das dritte ‚Leider‘: Die meisten der durch Komposite verursachten Störfelder machen sich lokal überhaupt nicht bemerkbar, wie u.a. im Schulterbeispiel beschrieben.

Schlussfolgerung: Wir Zahnärzte sollten vorsichtshalber sehr viel länger – d.h. öfter – aushärten, als wir es bisher gewohnt sind.

Wirklich verträglich?

Nach meinen Testergebnissen der letzten vier Jahre können alle lichthärtenden Komposite in einen verträglichen Zustand überführt werden

durch Polymerisation

1. mit lichtstarken Geräten,
2. mit Belichtungszeiten von 20s, 30s oder 40s,
3. mit (sehr) häufigen Belichtungsintervallen,
4. mit gleichlangen Pausenintervallen und
5. von allen Seiten des Zahnes.

Der entscheidende Faktor für die Verträglichkeit dieser Materialien scheint mithin ein hoher Polymerisationsgrad zu sein und nicht die Materialzusammensetzung.

Die signifikanten Besserungen, die innerhalb kürzester Zeit durch Nachhärten erzielt werden können, bestätigen dies immer wieder eindrucksvoll. Damit wird lediglich das „alte“ Wissen um den Zusammenhang von Polymerisationsgrad und Biokompatibilität aufs Neue bestätigt [4,5,6].

Insbesondere für die Patienten, die durch Nachhärtung von Kompositen eine wesentliche Besserung ihrer oft langjährigen Symptome erfahren haben, sind dies freudige Überraschungen, zumal keinerlei weitere zahnärztlichen Maßnahmen erforderlich waren.

Licht- und selbsthärtende Komposite

Ein Wort noch zu den nicht-lichthärtenden (selbsthärtenden) Kompositen, die inzwischen wieder zunehmend als sog. Core-Materialien Verwendung finden, um die zeitraubende schichtweise Verarbeitung der lichthärtenden Komposite zu umgehen – insbesondere bei großen Füllungen oder bei (Stift-)Aufbauten. Alle bisher getesteten Materialien dieser Art beeinträchtigen die Regulation deutlich, zum Teil sogar sehr stark und wirken damit als (sehr starke) Dauerstressfaktoren. Auf diese Materialien sollte deshalb grundsätzlich verzichtet werden, auch wenn sie sehr anwenderfreundlich sind.

Ähnliches gilt für die licht- **und** selbsthärtenden Materialien – die sog. dualhärtenden – die bevorzugt in der Endodontie (Wurzelbehandlung) oder zum Befestigen von Kronen oder Brücken verwendet werden: Wenn sie nicht vollständig lichtgehärtet werden, wirken auch sie als permanente Stressoren – je weniger lichtgehärtet desto stärker.

Hinweis: Alle bisher getesteten Kunststoff-haltigen „Schutzlacke“ für empfindliche Zahnhälse oder Zähne nach Kronenpräparation sind ebenfalls entweder als nicht biokompatibel zu werten oder müssen sehr viel häufiger als empfohlen belichtet werden.

Verträglichkeitstests

Da der entscheidende Faktor für die biologische Wirkung eines lichthärtenden Komposits offenbar seine Verarbeitung ist, sind Verträglichkeitstests – welcher Art auch immer – vor eben dieser Verarbeitung im Mund völlig nutzlos. Eine vorher als „verträglich“ getestete Probe eines Materials sagt nichts über die spätere, aber höchst relevante Verarbeitung im oder am Zahn aus, da dort die Polymerisation unter völlig anderen Bedingungen stattfindet:

1. Bei der Testproben-Herstellung hat das Polymerisationsgerät direkten Kontakt zum Material, was eine relativ hohe Durchhärtung zur Folge hat. Bestenfalls kann eine solche Probe mit der obersten Schicht einer Füllung verglichen werden. Denn alle tiefer liegenden Schichten müssen länger – d.h. öfter – belichtet werden: je größer der Abstand zwischen Schicht und Lichtgerät, desto länger [7].
2. Meist ist die Schichtstärke der Probe geringer als die der einzelnen Füllungsschichten.
3. „Vorsichtshalber“ werden die Proben häufig länger belichtet.

Fazit:

Erstens können lichthärtende Komposite ohnehin durch Mehrfachpolymerisation in einen nicht stressenden, d.h. biokompatiblen Zustand versetzt werden und zweitens findet bei lichthärtenden Kompositen die Herstellung von Material – Testproben im Durchschnitt unter günstigeren Bedingungen statt als die spätere Verarbeitung desselben Materials im Mund des Patienten, was meist zu einem relativ besseren Durchhärtungsgrad der Probe führt – mit der Folge von Fehlinterpretationen.

Aus diesen Gründen wäre es wünschenswert, das Ergebnis **nach** zahnärztlicher Behandlung präzise nachzutesten und ggf. dann (oft genug) nachzuhärten – oder die Gesamtpolymerisationszeit von vornherein wesentlich zu erhöhen, um eine möglichst vollständige Polymerisation zu erreichen.

Verarbeitungshinweise

Um die angegebenen langen Gesamt-Polymerisationszeiten realisieren zu können, ohne dabei die Pulpa oder das Komposit durch zu hohe Arbeitstemperatur des Polymerisationsgerätes oder durch zu starke Lichtabsorption thermisch zu schädigen, ist es notwendig,

1. pro Schicht – ebenso beim Nachhärten – mehrere Polymerisationsgeräte nacheinander zu verwenden: Belichtungszeit pro Gerät (1000 – 1500mW/cm²) und Situation 20s – 40s, Pausenintervalle 20s – 40s oder ggf. länger,
2. lichtstarke Geräte mit niedriger Arbeitstemperatur einzusetzen,
3. die momentane Arbeitstemperatur am vorderen Lichteiterrand ständig durch Fingerdirektkontakt zu kontrollieren,
4. bei dünneren Schmelzschichten (Frontzähne, vestibuläre und linguale Flächen im Seitenzahnbereich) und dunklen Zähnen bzw. Komposit-Farben einen Sicherheitsabstand von 2 mm einzuhalten und relativ lange Pausen einzulegen,
5. die Polymerisation u.U. erst in einer späteren Sitzung fortzusetzen.
6. Um Zeit zu sparen, ist es auch möglich, nach üblicher Polymerisation der gesamten Restauration (40s oder 30s occlusal, 20s von den Seiten), diverse Nachhärtezyklen in der eben beschriebenen Weise durchzuführen.

Je nach verwendeten Materialien und Schichtdicken sind bei mittleren und tieferen Kavitäten dann im Durchschnitt **von allen Seiten jeweils** noch 5 bis 10 oder mehr (!) Belichtungsintervalle notwendig, um ein biokompatibles Ergebnis zu erzielen. Werden bestimmte Ein-Phasen-Bondings verwendet, sind selbst diese Zeiten (völlig) unzureichend.

Vermutlich werden diese extrem hohen Gesamtbelichtungszeiten durch das Eindringen von lighthärtenden Bestandteilen in die Dentinkanälchen verursacht.

Ergänzende Tipps und Hinweise: Wenn möglich, helle Farben verwenden (A1 für die unteren Schichten) und dünn schichten – ganz besonders die „Flowables“. Sie benötigen neben manchen selbststützenden Bondings die längsten Gesamt-Polymerisationszeiten: in tiefen Kavitäten dünn gepinselt jeweils 150s – 180s!

Bei Verwendung von Plasmalight-Curing-Units sollte in Analogie zu den obigen Hinweisen für LED-Geräte verfahren werden, die Herstellerangaben wie üblich umgesetzt und die empfohlenen Polymerisationsintervalle um ein Mehr- bis Vielfaches von allen Seiten und mit entsprechenden Pausen wiederholt werden.

Wichtig zu wissen ist, dass die Komposite nie zu viel polymerisiert werden können, da es kein „Zuviel“ der Umsetzung von Monomeren in Polymere geben kann [8].

Auch auf die Schrumpfungswerte hat die Mehrfach-Polymerisation keinen Einfluss, denn die entscheidende Schrumpfung findet in den ersten 20s statt [9].

Eine Überhitzung des Materials ist dann ausgeschlossen, wenn zwischen den üblichen Belichtungszyklen entsprechende Pausen eingehalten werden. Andernfalls kann es in einen unverträglichen Zustand überführt und toxische Substanzen frei werden. Dies könnte ggf. bei der Nachhärtung von Kompositen an devitalen Zähnen oder Kompositen aus dem Zahntechniklabor eine Rolle spielen, da wir hier keinerlei Rücksicht auf die Pulpa nehmen müssen.

Ergänzungen zum Thema finden zahnärztliche Kollegen im Laser-Journal 2/08, S. 24 und in Cosmetic Dentistry 2/09, S. 42: www.oemus-media.de > Publikationen > Laser-Journal bzw. Cosmetic Dentistry > Archiv > Ausgabe 2/08 bzw. 2/09.

Ausblick

Die beschriebene Vorgehensweise und die Sicherheitsmaßnahmen erfordern sowohl zusätzliche Aufmerksamkeit als auch zusätzlichen Zeitaufwand und erschweren damit die Arbeit des Zahnarztes, statt sie zu erleichtern.

Setzen sich jedoch erste gute Erfahrungen in das Wissen um, dass sich die Biokompatibilität von Kompositen ebenso einfach wie dramatisch durch Mehrfachpolymerisation verbessern lässt und damit Erkrankungen verhindert bzw. gebessert werden können, lassen sich auch Wege zur routinemäßigen Umsetzung finden, um im Praxisalltag auch in Bezug auf die Komposite das zu realisieren, was wir sowieso wollen:

Unseren Patienten nicht schaden, sondern ihnen nützen.

Empfohlene LITERATUR: www.dr-fonk.de/stoerende_zahnwerkstoffe.htm

LITERATUR zu **Gesundheitsrisiko „Kunststoff“- Füllung ?**

- [1] Oliveira Mamede, L.F. et al.: Zytotoxizität von (Ko)Monomeren an primär humanen Gingiva- und Pulpafibroblasten; DZZ 59 (2004) 11.
- [2] Schmalz, G., Geurtsen, W., Arenholt-Bindslev, D.: Die Biokompatibilität von Komposit-Kunststoffen; DZZ 60 (2005) 10.
- [3] Reichl, F.-X.: Toxikologie zahnärztlicher Restaurationsmaterialien; ZM 93, Nr.7, 2003.
- [4] DeWald, J.P. et al.: A comparison of four modes of evaluating depth of cure of light-activated composites; J Dent Res 66, 727 (1987).
- [5] Ferracane, J.L.: Correlation between hardness and degree of conversion during the setting reaction of unfilled dental restorative resins; Dent Mater 1, 11 (1985).
- [6] Lehmann, F. et al.: Vergleichende Zellkultur-Untersuchungen von Kompositbestandteilen auf Zytotoxizität; DZZ 48 (1993).
- [7] Ernst, C.-P. et al.: Relative Oberflächenhärte verschiedener Komposite nach LED-Polymerisation aus 7mm Abstand; DZZ 60 (2005) 3.
- [8] Ernst, C.-P.: Aktuelle klinische Aspekte der Lichtpolymerisation; ZWR (2005) 11.
- [9] Jelen, E. et al.: Tagungsbericht von der Jahrestagung der DGZMK 2005

Weitere LITERATUR:

1. Bennett, A.W., Watts, D.C.: Performance of two blue light-emitting-diode dental light curing units with distance and irradiation time; Dent Mater 20, 72 (2004).
2. Pires, J.A. et al.: Effects of curing tip distance on light intensity and composite resin microhardness; Quintessence Int 24, 517 (1993).
3. Price, R.B. et al.: Effect of distance on the power density from two light guides; J Esthet Dent 6, 320 (2000).
4. Rueggeberg, F.A. et al.: Effect of light-tip distance on polymerization of resin composite; Int J Prosthodont 6, 364 (1993).
5. Tsai, P.C. et al.: Depth of cure and surface microhardness of composite resin cured with blue LED curing lights; Dent Mater 20, 364 (2004).
6. Leloup, G. et al.: Raman scattering determination of the depth of cure of light-activated composites: influence of different clinically relevant parameters; J Oral Rehabil 29, 510 (2002).
7. Staehle, H.J.: Gesundheitsrisiken durch zahnärztliche Materialien? Dtsch Arztebl Ärztl Mitt 91 (8): 495-502 (1994)
8. Staehle, H.J.: Füllung und Versiegelung: Eine Risikoabschätzung bei Kunststoff-Materialien; Zahnärztl. Mitt 87 (4), (1997)
9. Polydorou, O., Trittler, R., Hellwig, E., Kümmerer, K.: Elution of monomers from two conventional dental composite materials; Dental Materials, online 3. April 2007